

А. Г. Макаров, Л. Е. Линёва, М. А. Кочева

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, г. Нижний Новгород.

uzoziv@gmail.com

КОЛЛОИДНЫЕ КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ КАК АЛЬТЕРНАТИВА КРЕМНИЕВЫМ В СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ

В работе изложен метод использования коллоидных квантовых точек в солнечных панелях. В работе рассмотрены достоинства применения квантовых точек.

Ключевые слова: коллоидные квантовые точки; солнечные батареи.

A. G. Makarov, L. E. Lineva, M. A. Kocheva

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering,
Nizhny Novgorod

THE ACTUALITY OF THE USE OF WIND ENERGY

The paper presents a method of using colloidal quantum dots in solar panels. The paper considers the advantages of their application.

Keywords: *colloidal quantum dots; solar panels.*

Создание солнечных батарей является одной из перспективных областей применения коллоидных квантовых точек. В настоящее время до 25 % коэффициентом преобразования являются традиционные батареи на кремнии. Существенным недостатком таких батарей является их стоимость, и существующие технологии не позволяют создавать батареи большой площади [1].

В 1992 г. Михаэль Гретцель предложил подход к созданию солнечных батарей, основанный на использовании материалов с большой удельной поверхностью (например, нанокристаллический

TiO). Коллоидные квантовые точки представляют собой полупроводниковые частицы, диаметр которых не превышает нескольких нанометров. Они могут быть синтезированы из раствора, а значит, пленки, состоящие из подобных частиц, могут легко наноситься на всевозможные гибкие или жесткие подложки (по принципу краски или чернил) [2].

Квантовые точки могут прекрасно выступать в роли фотосенсибилизатора, поскольку позволяют управлять положением полосы поглощения. Другими немаловажными достоинствами обладают высокими коэффициентами экстинкции, высокой стабильностью. Химический контроль размера, формы и состава коллоидных нанокристаллов позволяет с высокой точностью изменять их электронные и оптические свойства [2].

Из-за высокой эффективности, цветонастраиваемым эмиссионным свойствам и решениям в технологичном секторе, квантовые точки являются привлекательным материалом для использования в недорогих, больших по площадям солнечных концентраторах [3].

Между тем, одна из проблем в такой технологии – это накладка между излучением и поглощением в самих точках, что приводит к незначительным потерям света из-за повторного рассеивания уже излученного точками света.

На рис. 1 схематически показывается, как квантовые точки внедрены в пластик и направляют к краю пластины солнечный свет, увеличивая эффективность солнечных панелей.

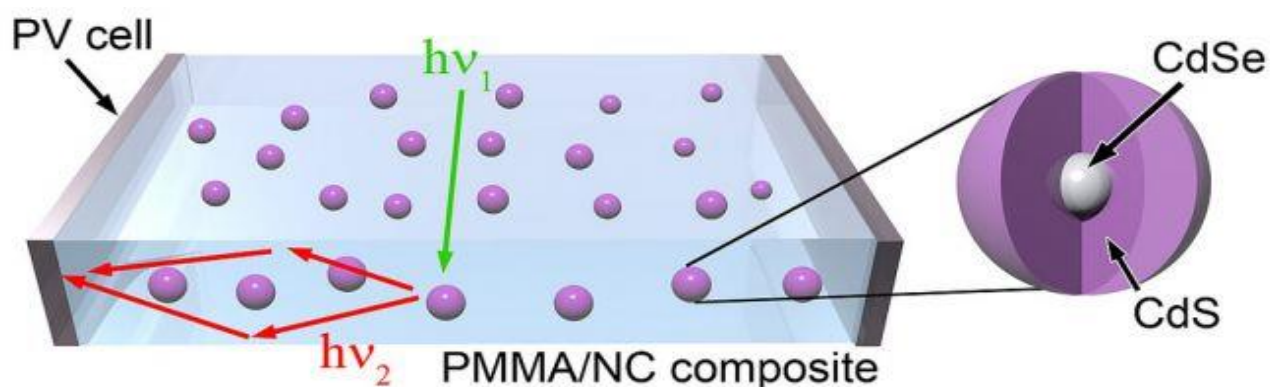


Рис. 1. Внедрение квантовых точек в пластик

Чтобы преодолеть эту проблемы ученые изобрели люминесцентный солнечный концентратор на основе квантовых точек с искусственно вызванным большим сдвигом между излучением и поглощением (так называемый большой сдвиг Стокса).

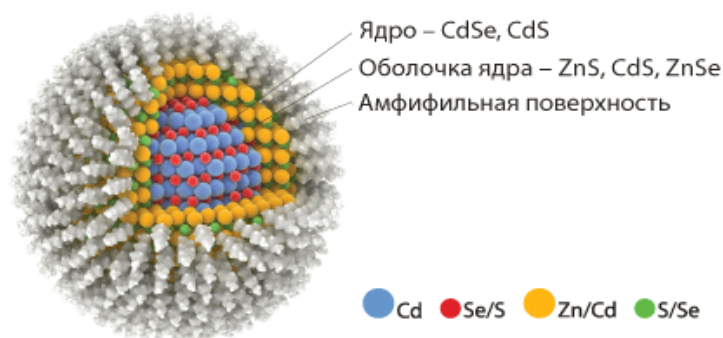


Рис. 2. Соединения кадмий-селений/кадмий-сульфид

Эти материалы со сдвигом Стокса (рис. 2) представляют собой соединения кадмий-селений/кадмий-сульфид (CdSe/CdS), в которых преобладает толстый абсорбционный слой CdS, тогда как излучение происходит из тонкого слоя внешней оболочки из CdSe.

Таким образом, технология квантовых точек со сдвигом Стокса [4, 5] достаточно перспективна, может применяться на больших площадях и целых фасадах зданий.

Список использованных источников

1. Васильев, Р. Б. Методические материалы. Квантовые точки: синтез, свойства, применение / Р. Б. Васильев, Д. Н. Дирин. М. : МГУ им. М.В. Ломоносова, ФНМ, 2007. 34 с.
2. Квантовые точки могут превратить окна в солнечные батареи [Электронный ресурс] URL:http://www.nanometer.ru/2015/09/03/14412900146110_465198.html (дата обращения: 25.11.2018)
3. Полностью прозрачная солнечная панель [Электронный ресурс]. URL: <http://www.facepla.net/index.php/the-news/energy-news-mnu/4806-prozrachnaya-solnechnaya-panel> (дата обращения: 25.11.2018)
4. Андреев В. М. [и др.] Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения. Л. : Наука, 1989. 310 с.
5. Игнатъев И. В., Козин И. Э. Динамика носителей в полупроводниковых квантовых точках; С.-Петербург. гос. ун-т. СПб. : Соло, 2005. 126 с.